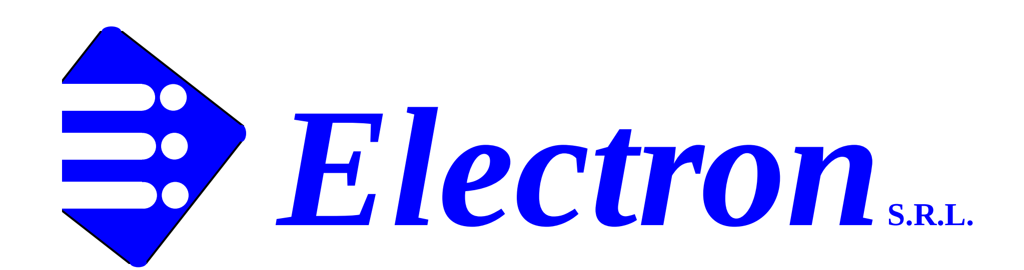


Design
Production &
Trading of
Educational
Equipment

A2 – LABORATOIRE D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES







A2 –LABORATOIRE D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Présentation

Le Laboratoire d'Installations Electriques est conçu pour donner aux écoles techniques le cours nécessaire pour enseigner aux futures électriciens comme assembler et essayer les circuits électriques dans le domaine résidentiel et industriels.

Les sections du Laboratoire sont structurées pour s'adapter aux réquisits des différents niveaux didactiques en choisissant le domaine désiré (Résidentiel ou Industriel), la présentation des parties électriques (Modules Fonctionnel ou composants discrets) et la méthode de connexion (câbles de sécurité de 4 mm, câblage surface ou conduite).

On propose aussi des accessoires comme alimentation, banc de travail, panneaux de formats différents, instruments et outils, pour compléter l'équipement du Laboratoire.

On a dédié grande attention au rapport avec l'homme, en fournissant des systèmes sûrs, conviviaux, faciles à comprendre, tenus à jour continuellement et adaptés au monde industriel réel.

Choisir la solution plus appropriée

Le Laboratoire A2 se compose de deux sections principales:

A21 Pour assembler des circuits de contrôle Résidentiels et Industriels par Modules prémontés, chacun contenant une Fonction électrique discrète, connectable par câbles de sécurité de 4 mm.

A24 Pour réaliser les mêmes installations mais, au lieu de Modules Fonctionnels, elle se fonde sur composants électriques discrets et câbles électriques qu'on monte sur des panneaux de travail.

A25 Pour réaliser typiques installations électriques fondées sur composants électriques discrets fixés aux panneaux de travail faits en matériel non conducteur et maniable.

Le câblage peut être fait, au choix de l'usager, sur la face avant du panneau ou sur le dos.

Il est pourtant important de considérer soigneusement les objectives du cours avant de choisir l'approche plus appropriée.

En général, on devrait choisir le A21quand la logique des fonctions électriques est prioritaire, tandis que le A24 et A25 sont plus appropriés quand on désire que les étudiants s'exercent dans les travaux pratiques.

Nombre d'étudiants et de stations

On doit décider maintenant le nombre de stations de travail selon le nombre d'étudiants qui fréquentent le cours. On donne ici une simple guide d'orientation.

- Dans le cas de A21 et A25, on conseille de n'avoir plus de 2 étudiants qui travaillent ensemble sur un exercice sur la même station.
- Le A24 est différent puisqu'il est fondé sur stations qui peuvent loger jusqu'à 4 étudiants sur 4 différents exercices simultanément.
- Les quantités d'équipements par station conseillées dans les sections suivantes sont fondées sur ces considérations mais, naturellement, la meilleure approche dépend des situations spécifiques.

Documentation

Deux Manuels d'Exercice décrivent les circuits typiques des Installations Résidentielles et Industrielles.

Caractéristiques et commande

On trouvera informations détaillées et Codes de commande dans les sections suivantes.

A21 – SYSTEME DIDACTIQUE D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES FONDE SUR MODULES

Ce Système Didactique est fondé sur deux ensembles intégrés de Modules renfermés en boîtiers métalliques avec connecteurs de sécurité et un clair schéma synoptique qui décrit la logique interne. Les deux ensembles sont projetés pour s'exercer avec circuits d'Installations Résidentielles et d'Installations Industrielles (Contrôle de Moteurs).

Chaque module contient une spécifique fonction électrique connectable aux autres par câbles de sécurité de 4 mm pour réaliser différentes combinaisons de circuits (les circuits de contrôle des modules pour Installations Industrielles, quand alimentés à basse tension, ont prises de sécurité de 2 mm).

L'avantage significatif pour l'étudiant est qu'il peut se concentrer sur l'aspect fonctionnel du système électrique qu'il va projeter sans se préoccuper des caractéristiques des composants. Un autre avantage est que le câblage, et donc le temps de réalisation, est drastiquement réduit.

On peut utiliser tous les Modules soit montés sur un support vertical soit sur le banc, ce qui est convenable pour la démonstration du professeur et pour le travail de l'étudiant. Les Modules sont aussi équipés avec des enclenchements par lesquels il est possible de les encliqueter ensemble quand on le désire.
Ce mécanisme est montré à la page suivante.



Sauf autrement spécifié à la commande, les Modules d'Installation Résidentielle sont fournis pour emploi en basse tension (<50V), tandis que les Modules d'Installation Industrielle ont les circuits de puissance alimentés à la tension nominale des machines électriques et les circuits de contrôle alimentés à basse tension.

Quand les modules sont utilisés à la tension secteur tous les composants sont complètement protégés contre les contacts.

La liste des Modules disponibles se trouve sous chaque set dans les pages suivantes. On peut en développer d'autres sur demande spécifique du client.

Les différentes options comprennent la version en Kit, désassemblée et fournie avec complètes instructions de montage pour donner aux étudiants une opportunité de formation additionnelle (suffixe K) ou le version en panneaux transparents (suffixe T) pour une vue interne complète du module.

Grâce à leur compatibilité totale, il est toujours possible d'étendre la configuration des Modules achetée à l'origine.

Alimentation, Instruments, câbles et une Station d'Essai avec Banc, Alimentation Universelle et Panneaux particulièrement aptes pour essayer circuits de contrôle de moteurs, nécessaires pour une correcte exécution des exercices, sont aussi proposés ci-après dans un ensemble séparé.

Un Manuel d'Exercices est fourni avec chaque Set de Modules d'Installation. On discute ici la théorie et on montre les dessins de la réalisation électrique et pratique d'une grande variété d'exercices.

SUPPORT VERTICAL ET BANC

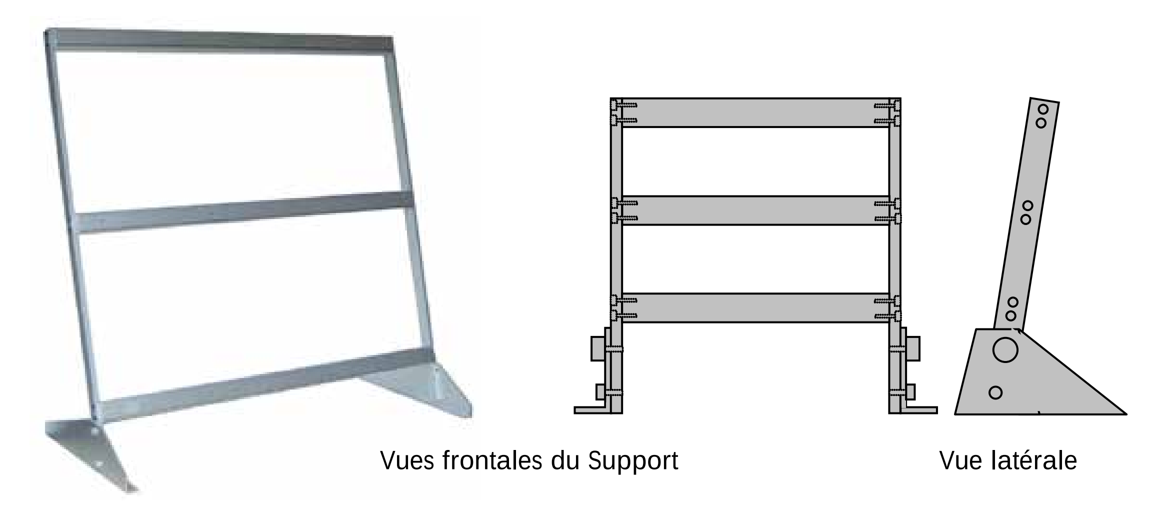
Le support peut loger deux rangées de Modules et peut être réglé pour l'utiliser en vertical, ou incliné pour meilleure visibilité.

Quelques Modules ont pleine hauteur et sont logés exactement dans le support; autres ont demi hauteur et on doit les encliqueter en paires dans l'adaptateur pour modules montré ci-après, pour les positionner sur le support.

Le support peut être positionné sur un banc de travail comme le ELECTRON F1110 (voir la description dans la section relative du Catalogue).

Codes de commande

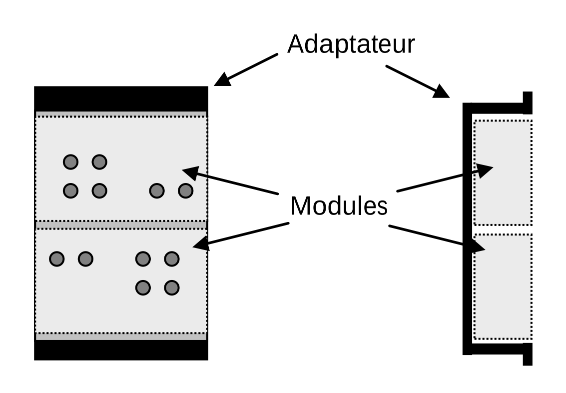
B4195	Support à 2 rangées
B4195-3	Support à 3 rangées
A21 M098	Adaptateur pour Modules
F1110	Banc de Travail



Vues frontales du Support — Vue latérale



Adaptateur avec Modules



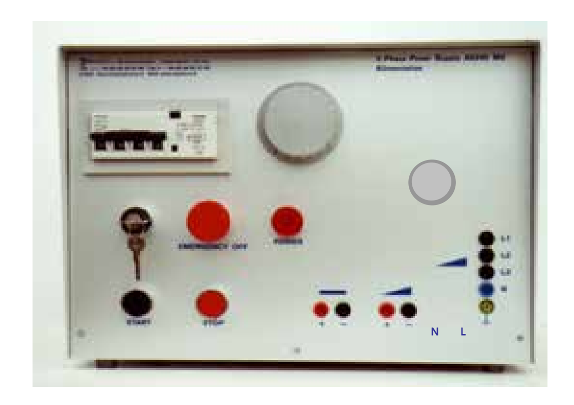
Vue frontale et latérale



A21-A0240 M2 - ALIMENTATION

Cette Alimentation peut être utilisée dans l'Installation soit Résidentielle que Industrielle parce qu'elle a une sortie variable Triphasée + Neutre et peut pourtant délivrer des tensions de sortie monophasées, triphasées, basses et nominales, protégées par interrupteurs magnétothermiques et différentiels.

L'unité est contrôlée par Interrupteur Marche/Arrêt et bouton d'Arrêt Emergence; un témoin d'allumage est présent.



Front view of the power supply

Caractéristiques Techniques

Entrée 220/380 V_{CA}
Sorties Triphasée 0 – 220/440V_{CA} + N
220 V_{CC} fixe
Monophasée 0 – 220 V_{CA}
variable indépendamment
Protections Thermique et Différentielle

A21-A0240 x

Autres compositions similaires, autres gammes de tension et de puissance sont disponibles sur demande.

JEU DE CABLES

Les câbles ont fiches de sécurité de 4mm selon les standards de sécurité IEC.

Un jeu de 60 câbles, une quantité et un mélange apte à réaliser même les plus complexes expériences d'un laboratoire de machines électriques.

Un set de 50 adaptateurs, 2mm male à 4 mm femelle, est disponible en option pour permettre l'emploi de ce jeu de câbles avec douilles de 2mm. Ceci est spécialement utile avec l'unité didactique d'installations industrielles A21 M200.

Un rack est disponible en option pour loger les câbles en ordre.

Jeu de Câbles	Qté	Code de Commande
1,5 mm^2. 250 mm. longueur, couleur noir.	10	
1,5 mm^2. 250 mm. longueur, couleur rouge.	10	
1,5 mm^2. 500 mm. longueur, couleur noir.	8	**A4890**
1,5 mm^2. 500 mm. longueur, couleur rouge.	8	
1,5 mm^2. 500 mm. longueur, couleur jaune-vert.	4	
1,5 mm^2. 1,000 mm. longueur, couleur noir.	4	
1,5 mm^2. 1,000 mm. longueur, couleur rouge.	4	
1,5 mm^2. 1,000 mm. longueur, couleur jaune-vert.	2	
1,5 mm^2. 2,000 mm. longueur, couleur noir.	4	
1,5 mm^2. 2,000 mm. longueur, couleur rouge.	4	
1,5 mm^2. 2,000 mm. longueur, couleur jaune-vert.	2	
Adaptateurs 2mm male à 4mm femelle	50	**A4890A**
Rack pour câbles	1	**A4891**

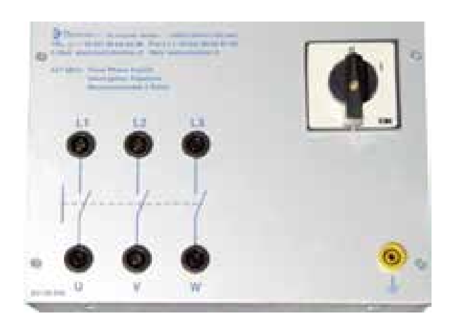
Autre quantités sont fournies sur demande selon la nécessité.

A21-M0X – JEU DE MODULES DE BASE

Les Modules décrits dans le tableau ci-après sont en usage dans les Installations soit Résidentielles que Industrielles.
Ils comprennent plusieurs fonctions comme réducteur de tension, protection, redressement et contrôle.

Différentes valeurs nominales de tension et de courant sont disponibles, entre les communs standards industriels, selon les réquisits du système ou la demande du client.

Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M0xxxx
Transformateur Monophasé	Primaire 220V Secondaire 0-12-24V	**M010-1**
Transformateur Triphasé	Primaire 220/380 V Secondaire 24/42V	**M010-3**
Protection Magnétothermique	2 pôles 2 pôles	**M011-1** **M011-3**
Protection Différentielle (Disjoncteur de fuite à la Terre)	30 mA, monophasée 30 mA, triphasée	**M012-1** **M012-3**
Porte-fusibles	2 x 38 mm Jeu de 2	**M014**
Porte-fusibles	5 x 20 mm Jeu de 4	**M015**
Isolateur	Trois fusibles industriels	**M016**
Alimentation auxiliaire c.c.	Transformateur et pont redresseur	**M017**
Pont Redresseur	pont de 4 diodes	**M018**
Interrupteur à clé	4 Pôles, 20A	**M020**
Interrupteur secteur	4 Pôles	**M021**
Bouton Poussoir d'Emergence	Type Champignon, Rouge contacts 1NO + 1NF	**M022**
Prise Triphasée	3P + N + T, 16A	**M030**

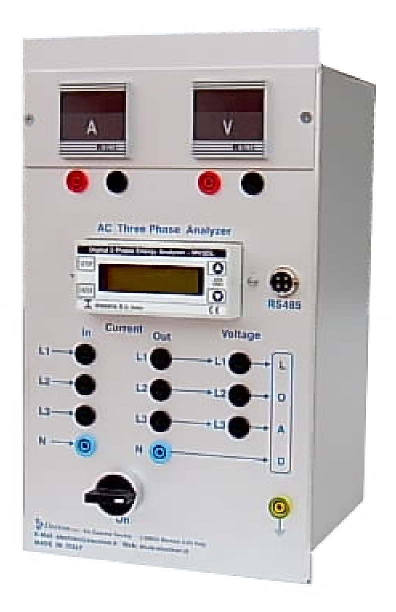








Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M0xxxx
INSTRUMENTS		
Ampèremètre Analogique c.a.	Multi gamme	**M060**
Ampèremètre Numérique c.a.	Multi gamme	**M061**
Voltmètre Analogique c.a.	Multi gamme	**M062**
Voltmètre Numérique c.a.	Multi gamme	**M063**
Mesureur Analogique de Puissance Electrique c.a. (A, V, W)	Voir les caractéristiques détaillées dans la section relative du Catalogue ELECTRON	**A4750A**
Analyseur Numérique de Puissance Electrique Triphasée	Voir les caractéristiques détaillées dans la section relative du Catalogue ELECTRON	**A4750D**
Compteur d'énergie	pour systèmes monophasés	**M070-1**
Compteur d'énergie	Type électronique multi-tarifs pour systèmes monophasés	**M070E-1**
Compteur d'énergie	pour systèmes triphasés	**M070-3**
Transformateur de courant	Monophasé Courant Secondaire 5A	**M072-1**
Transformateur de courant	Triphasé Courant Secondaire 5A	**M072-3**





A21 M090 - SIMULATEUR DE SECURITE ELECTRIQUE

(Code usine T1527.32)

Cette unité didactique simule les risques de sécurité typiques d'un système électrique: court-circuit, fuite de courant et surcharge.

L'objectif est de permettre aux étudiants de comprendre la façon de traiter avec les systèmes électriques en toute sécurité.

L'unité didactique donne la possibilité de faire fonctionner différents dispositifs électriques, communément présents dans les maisons et les bâtiments.

Un couple de douilles de sécurité et un commutateur situé sur le côté gauche du simulateur permettent la séparation du disjoncteur des autres dispositifs et sa connexion à une alimentation externe pour étudier son fonctionnement spécifique.

Logé dans un boîtier en aluminium avec mousse de rembourrage.

Dimensions 300 x 350 x 100 mm env.

Expériences possibles

- Court-circuit
- Fuite de courant
- Surcharge
- Disjoncteur

Code de commande

A21 M090 Simulateur de Sécurité Electrique





A21 M1x – JEU DE MODULES POUR INSTALLATIONS RESIDENTIELLES

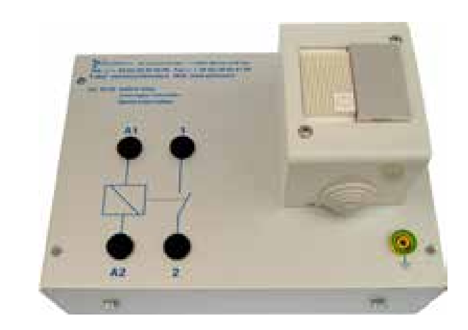
Le jeu se compose d'un assortiment complet de modules intégrés projetés pour être les éléments d'une grande variété d'Installations Résidentielles.
Chaque module contient une fonction logique, comme protection, commutateur, lampe, relais, vibreur sonore, verrouillage électrique, temporisateur et ainsi de suite, et on peut facilement connecter tous les modules pour réaliser les circuits désirés. Les connexions sont faites par connecteurs de sécurité de 4mm et câbles (avec adaptateurs à 2mm quand nécessaire).
Les composants électriques sont représentés sur les modules avec une claire sérigraphie qui montre les détails électriques internes de sorte que les étudiants doivent penser toujours à la logique de leur projet plutôt qu'aux détails de construction des composants ils vont connecter.

Mais si l'on désire, on peut observer aussi les détails, puisque l'accès à l'intérieur des

modules est facile; ça suffit d'enlever quelques vis.
Quelques composants sont montés au dehors et sont pourtant visibles immédiatement.
Grâce à leur modularité et possibilité d'intégration, on peut toujours commander des modules additionnels pour étendre la flexibilité du système et la gamme des circuits qu'on peut réaliser.
On peut monter les modules sur le support vertical déjà décrit pour faciliter les travaux des étudiants et les leçons théoriques et pratiques de l'instructeur.
Un Manuel d'Exercices décrit en détail, en théorie et en pratique, un bon nombre d'expériences de base en montrant et discutant les diagrammes électriques et les connexions de tous les modules.

Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M1xxxx
Commutateur simple allumage		M110
Commutateur double allumage		M111
Commutateur va-et-vient		M112
Permutateur		M114
Bouton Poussoir unipolaire		M116
Bouton Illuminé		M116L
Bouton Sonnette		M116B
Bouton Sonnette/Ouvreur		M117
Commutateur Tactile		M118
Bouton femme/valet		M119
BBM (Break before make) micro-switch	contacts auxiliaires: 1NO et 1NF	M119 BBM
MBB (Make before break) micro-switch	contacts auxiliaires: 1NO et 1NF	M119 MMB







Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M1xxxx
Relais Commutateur		**M120**
Relais Pas à Pas -Quatre Positions		**M122**
Régulateur de Lumière avec Commutateur	Pour lampes incandescentes	**M125**
Interrupteur crépusculaire	avec cellule	**M126**
Prise Universelle	Pour fiches différentes	**M130**
Douille et Lampe	Prises différentes; E14 typique	**M140**
Lampe Fluorescente	Avec démarreur intégré	**M142**
Lampe d'émergence	Avec batterie et chargeur	**M143**
Buzzer		**M144**
Sonnette		**M144B**
Relais à temporisation	0 à 30 secs Autres gammes disp.	**M150**
Unité d'Appel Unité de Réponse	directeur/secrétaire secrétaire/directeur	**M160C** **M160A**
Parlophone	Unités Interne et externe	**M170**
Verrouillage Electrique		**M190**

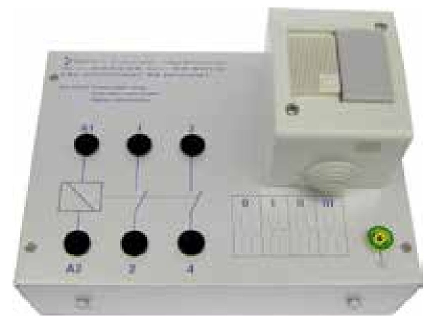






Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M3xxxx
ALARME INCENDIE		**M310**
Batterie Stand-by	12 V	**M311**
Détecteur Fumée	Détecte la présence de fumée	**M312**
Alarme Incendie	Panneau	**M313**
Capteur Thermique	Détecte l'augmentation de la température	**M315**
Indicateurs	Indicateurs Acoustique/lumineux	**M318**
ALARME INTRUSION		**M330**
Alarme Intrusion	Panneau	**M331**





Détecteur à Micro-ondes	Capteur radar Volumétrique	**M332**
Détecteur Passif à Infrarouges	Capteur pour radiations de chaleur	**M333**
Capteur de Périmètre	Contacts Magnétiques	**M334**
Clignoteur	Indicateur à impulsions	**M335**
SIGNALISATION HOPITAL		**M370**
Module Nurse	Tableau d'appel	**M371**
Panneau Chambre des Malades	Bouton d'appel et lampe de réponse	**M372**
INTERPHONE VIDEO		**M380**
Alimentation Vidéo Interphone	Alimentation et contrôle	**M381**
Vidéo Camera	Vidéo camera externe	**M382**
Interphone de monitorage	Unité Interne	**M385**
Panneau Bouton	Unité Externe	**M387**











A21 M2X – JEU DE MODULES POUR INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

Le jeu se compose d'un assortiment complet de modules intégrés projetés pour être les éléments d'une grande variété d'Installations Industrielles.

Chaque module contient une fonction logique, comme protections, boutons poussoirs, lampes, contacteurs, temporisateur, et ainsi de suite, et on peut facilement connecter tous les modules pour réaliser les circuits désirés. Les connexions sont faites par connecteurs et câbles de sécurité de 4mm et 2mm: 4mm pour les circuits de puissance, 2mm pour les circuits de contrôle à basse tension.

Les composants électriques sont représentés sur les modules avec une claire sérigraphie qui montre les détails électriques internes de sorte que les étudiants doivent penser toujours à la logique de leur projet plutôt qu'aux détails de construction des composants ils vont connecter.

Mais si l'on désire, on peut observer aussi les détails, puisque l'accès à l'intérieur des modules est facile; ça suffit d'enlever quelques vis.
Quelques composants sont montés au dehors et sont pourtant visibles immédiatement.

Grâce à leur modularité et possibilité d'intégration, on peut toujours commander des modules additionnels pour étendre la flexibilité du système et la gamme des circuits qu'on peut réaliser.

On peut monter les modules sur le support vertical déjà décrit pour faciliter les travaux des étudiants et les leçons théorique et pratique de l'instructeur.

Un Manuel d'Exercices décrit en détail, en théorie et en pratique, un bon nombre d'expériences de base en montrant et discutant les diagrammes électriques et les connexions de tous les modules.

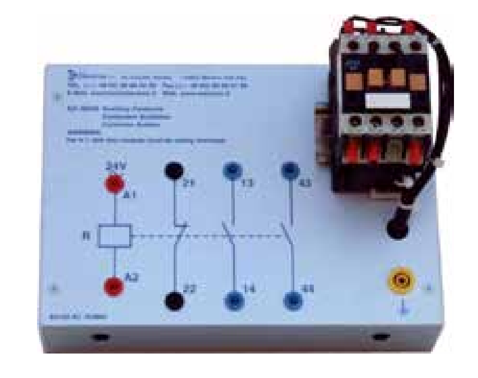
Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M2xxxx
Contacteur	3 x 9 A contacts 2NO + 1NF contacts 3NO + 2NF Tension Bobine 24V	**M210-A** **M210-B**
Double Contacteur	Avec accrochage mécanique 3 x 9 A contacts 2NO + 1NF contacts 3NO + 2NF Tension Bobine 24V	**M210-2**
Boutons poussoirs	Triple: Rouge, Noir et Vert Contacts 1NO + 1NF	**M212**
Inverseur de Rotation	20A, c.a., Avant – Arrêt - Arrière	**M214**
Commutateur 4 – 2 Pôles	Off - 1 – 2, 20A, c.a.	**M215**
Unité Commutation des Pôles avec Inversion		**M215I**
Unité Commutation des Pôles (2 enroulements séparés)		**M215S**
Commutateur Etoile Triangle	Off – E – T 20A, c.a.	**M216**



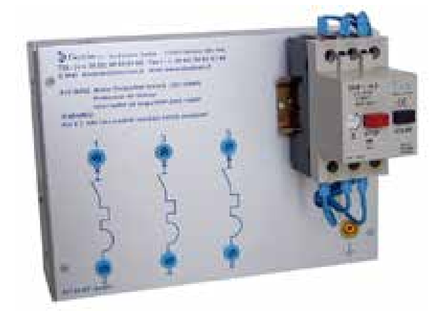




Description du Module	Caractéristiques du Module	Code Module A21 M2xxxx
Démarreur Etoile Triangle avec inversion		**M216I**
Contacteur Auxiliaire	4 A Contacts 2NO + 2NF Tension Bobine 24V	**M220**
Interrupteurs de fin de course	Deux Interrupteurs toggle	**M225**
Lampes de Signalisation	Triple: Rouge, Verte et Jaune 24V	**M240**
Relais Temporisé	0-30 sec, 4 A Contacts 1NO + 1NF Tension Bobine 24V	**M250**
Protection Thermique	Contacts 1NO + 1NF 0,6-1 A 1-1.6 A 1,6-2.5 A 2.5-4 A 4-6.3 A	**M260-1** **M260-1.6** **M260-2.5** **M260-4** **M260-6.3**
Disjoncteur de Protection pour Moteur Triphasé	0,6-1 A 1-1.6 A 1,6-2.5 A 2.5-4 A 4-6.3 A	**M262-1** **M262-1.6** **M262-2.5** **M262-4** **M262-6.3**
Capteur de Position	Interrupteurs de fin de course	**M264**
Capteur de Proximité Inductif	Activé par la variation du champ magnétique	**M265I**
Capteur de Proximité Capacitif	Activé par la variation de capacité	**M265C**
Capteur Magnétique de Niveau	Capteur du niveau des liquides	**M266**
Capteur Photoélectrique à Barrage	Activé par variation de la lumière incidente	**M267**
Capteur Photoélectrique à Réflexion	Activé par variation de la lumière réfléchie	**M268**







A21 M200FS – SIMULATEUR DE PANNES POUR INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

Le Simulateur de pannes se compose d'un châssis sur lequel on peut monter jusqu'à 12 Modules ELECTRON pour Installations Industrielles pour implémenter les circuits de contrôle décrits dans le Mode d'Emploi de l'unité ELECTRON A21-A24 M200.

Naturellement, avec les Modules fournis, soit l'instructeur que les étudiants peuvent projeté beaucoup plus de circuits différents.

Les modules sont les mêmes proposés par ELECTRON pour réaliser les Contrôles Industriels, modifiés sur leur dos en ajoutant des commutateurs qui sont utilisés pour générer les pannes dans le circuits. Pourtant on peut simuler plus de 20 pannes.

Le dos de tous les modules sur le châssis est caché par un couvercle qui est verrouillé par une clé possédée par l'instructeur.

Un Manuel pour l'Instructeur décrit les pannes qu'on peut simuler dans les circuits décrits dans le Mode d'emploi mentionné au-dessus.

Pratiquement le Simulateur peut être utilisé comme suit:

1. L'instructeur choisit le circuit à expérimenter.
2. Comme décrit dans le Mode d'emploi, les Modules nécessaires sont montés sur le châssis et connectés (Note: s'ils sont montés dans les mêmes positions montrées dans le Mode d'emploi, il sera plus facile de les connecter, ou de vérifier leurs connexions par rapport au mode d'emploi).
3. Le circuit est vérifié pour s'assurer qu'il n'y a pas de pannes "réelles".
4. L'instructeur simule la panne désirée en actionnant le commutateur relatif sur le dos du Module.
5. Les étudiants analysent la panne et, en ayant découvert la cause, réfèrent leur conclusion à l'instructeur.
6. Si les étudiants ont identifié correctement la cause, l'instructeur peut remettre le commutateur à l'état initial afin de prouver que l'analyse était correcte.

Code de commande

A21 M200FS Simulateur de pannes pour Installations Industrielles

Comprenant

A21 M210FS	Contacteur	Q.té	4
A21 M212FS	Boutons-poussoirs		1
A21 M225FS	Fins de course		1
A21 M240FS	Lampes		2
A21 M250FS	Temporisateur		2
A21 M260FS	Disjoncteur Magnétothermique		2
A21 M200RFS	Châssis		

Note: Autres configurations sont disponibles sur demande



Arrangement typique du Simulateur de pannes

A21 M370 – SIGNALISATION D'HOPITAL

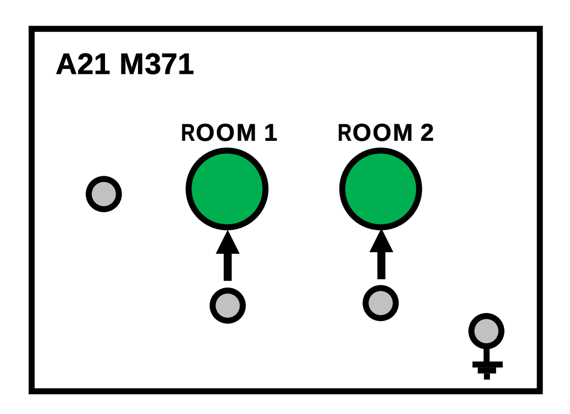
Les modules suivants permettent à un patient d'envoyer un appel d'assistance à la salle des infirmières. En appuyant sur le bouton d'appel de son tableau, le patient active l'appel et dans la salle des infirmières la demande est affichée sur un panneau en allumant le témoin correspondant à la chambre d'où l'appel provient et en activant un buzzer.

L'infirmière se rend chez la chambre d'où l'appel provient et peut annuler la demande en appuyant sur le bouton OFF sur le panneau du patient.

Les modules ont besoin d'une alimentation externe de 24Vca et sont reliés par des douilles de sécurité de 4mm.

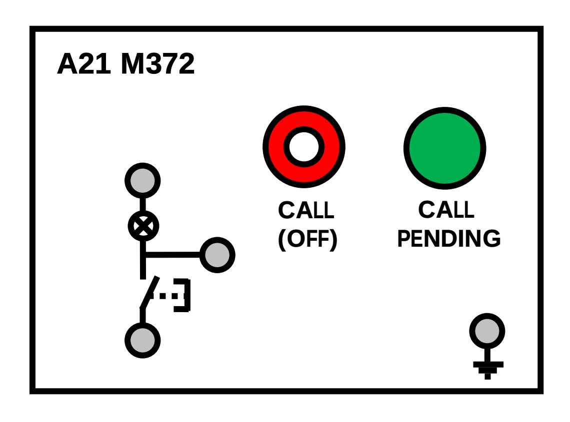
A21 M371 – PANNEAU SALLE DES INFIRMIÈRES

Le buzzer attire l'attention de l'infirmière sur le panneau où le témoin montre le numéro de la chambre d'où l'appel provient. Deux chambres peuvent être connectées à ce panneau.



A21 M372 – PANNEAU CHAMBRE DU PATIENT

En appuyant sur le bouton CALL le témoin CALL PENDING s'allume sur le panneau du patient et le buzzer plus le correspondant témoin de chambre s'allument dans le salle des infirmières.
L'infirmière se rend chez le patient qui a appelé et en appuyant sur le bouton OFF sur le panneau du patient éteint soit les témoins que le buzzer.



A21 SCE – UNITE DIDACTIQUE DE CABLAGE ELECTRIQUE RESIDENTIEL

(Code usine A24 SCE)

L'unité didactique se compose d'un panneau, 750 x 850mm environ, sur lequel le plan d'un appartement typique est dessiné et chaque chambre contient les appareils de base nécessaires pour la distribution et l'utilisation de l'énergie électrique. Chaque composant électrique est accessible par des douilles de sécurité de 4mm ce qui nous permet de réaliser une grande variété de circuits d'installation résidentielle.

Description

L'appartement a 4 chambres et un balcon équipés comme décrit ci-dessous. Les composants sont fixés sur le panneau, connectés aux douilles de sécurité sur la face arrière et identifiés par leurs symboles imprimés sur le front. La tension d'entrée est 220Vca et telle est la tension nominale du disjoncteur différentiel, des lampes LED et du télérupteur

Salle de séjour:

- à la droite de l'entrée principale il y a la simulation du panneau de contrôle principal qui contient les entrées de ligne et de terre, un disjoncteur différentiel 30mA, deux fusibles et un télérupteur; le télérupteur est un dispositif bistable qui change l'état de son contact à chaque impulsion reçue par sa bobine
- 3 lampes
- 2 prises de courant avec la terre
- 1 interrupteur
- 3 boutons poussoirs qu'on peut utiliser pour donner les impulsions au télérupteur et commander ainsi l'éclairage en plus de deux points de la chambre

Cuisine:

- 2 lampes
- 2 prises de courant avec la terre
- 2 interrupteurs

Chambre:

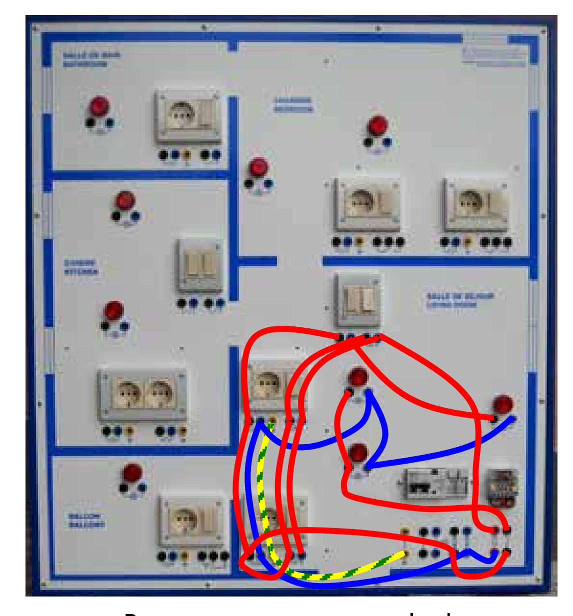
- 2 lampes
- 2 interrupteurs va-et-vient, utilisés pour commander l'éclairage en deux points
- 2 prises de courant avec la terre

Salle de bain:

- 1 lampe
- 1 prise de courant avec la terre
- 1 interrupteur

Balcon:

- 1 lampe
- 1 prise de courant avec la terre
- 1 entrée commune et deux interrupteurs qu'on peut utiliser pour contrôler la lampe et la prise de courant



Panneau avec un exemple de connexion de la Salle de Séjour

A2190 – STATION D'ESSAI

Projetée pour être une station d'essai autonome apte particulièrement pour essayer circuits Résidentiels et Industriels.

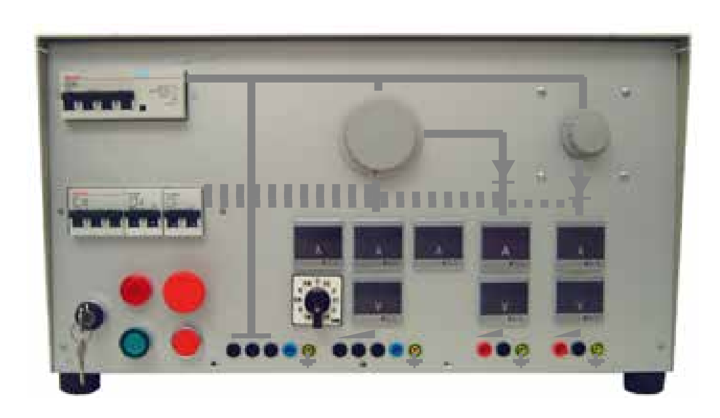
La station se compose d'un Banc et d'une Alimentation. Le banc est le même décrit dans les sections précédentes; l'alimentation est une extension du Modèle ELECTRON A0245 (voir le Catalogue ELECTRON) en ayant ajouté une nouvelle sortie c.a. 0-24-50V

Comme résultat, l'alimentation peut délivrer ces tensions: fixe et variable 220/380 (240/400) V_{CA}, fixe et variable 220 V_{CC} et variable 0 à 50 V_{CA}.

Avec ces sorties, il est possible d'alimenter des moteurs en c.a. et c.c., et des circuits de contrôle de basse tension alternative.

Code de commande

A2190	Station d'Essai pour Installation Résidentielles et Industrielles



A24 – SYSTEME DIDACTIQUE D’INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Ce système a le but d’apprendre les techniques pour une réalisation correcte, professionnelle de circuits électriques résidentiels et industriels. Les circuits sont montés sur panneaux en employant des kits de composant électriques appropriés et kits pour le câblage électrique. Les panneaux peuvent loger plus étudiants en même temps. Trois types d’arrangement de panneaux sont disponibles pour satisfaire réquisits différents. Un banc de travail est aussi disponible pour y positionner les panneaux.

Les composants du système didactique sont résumés ici (pour une description détaillée se référer aux sections suivantes):

- Banc, panneaux et alimentations. Sur un type de panneau il y a un plan qui décrit un typique lay-out d’appartement et on peut assigner aux étudiants la tâche de projeter et de réaliser son système électrique. Le plan peut être repositionné avec un projet différent.

- Instruments pour la correcte exécution des expériences.

- Un kit de composants pour installations résidentielles compre-nant lampes, commutateurs différents, un temporisateur, panneaux pour appel, une serrure électrique et un interphone.

Deux kits de câblage comprenant des composants pour câblage respectivement sur conduite et en surface.

- Un kit de composants pour circuits de contrôle d’un moteur monophasé et triphasé

Deux modes d’emploi, pour installations résidentielles et industrielles, décrivant en détail des expériences possibles. L’instructeur et les étudiants en pourront projeter beaucoup d’autres pour couvrir autres sujets.

Le système est un cours complet fondé sur composants de type industriel et l’étudiant qui parcourt le système entier acquiert une connaissance suffisante pour se confronter avec presque tout types d’installation réelle.

Le suivant appareillage additionnel est proposé pour compléter le laboratoire:

- Un kit pour le poinçonnage manuel, pour fabriquer les panneaux en métal

- Une Station d’Essai avec Banc, Alimentation Universelle et Panneaux, apte particulièrement pour essayer circuits de contrôle des moteurs.



A2410 – BANC POUR INSTALLATIONS ELECTRIQUES

L'image ci-après montre le banc, les panneaux verticaux et l'alimentation au centre.

Banc de Travail

Construction soignée, fabriqué en Italie. Il fournit la zone de travail nécessaire pour les différents modules didactiques.
Table en bois congloméré bi-laminé, épaisseur 20 mm, blanche (autres couleurs sur demande).
En option, il peut être équipé avec 1 ou 2 tiroirs avec serrure, 1 ou 2 petites armoires optionnelles, une armoire avec 1 tiroir et 1 étagère. En option l'armoire peut être complet de roulettes

Dimensions approximatives (L x P x H) : 1000 x 750 x 800 mm (2 étudiants), 1800 x 750 x 800mm (4 étudiants)

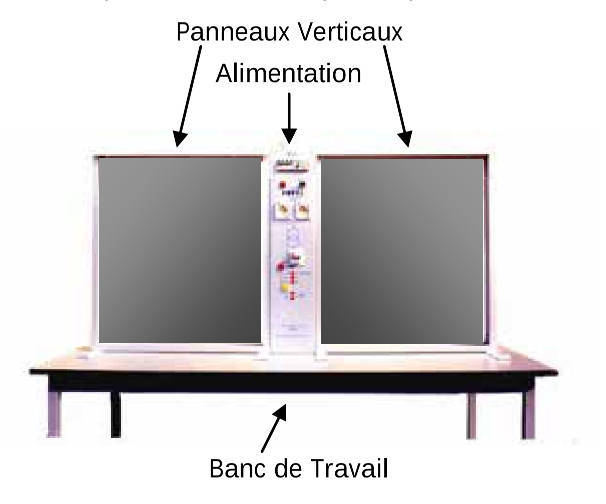
Panneaux Verticaux

Les panneaux de travail sont montés sur un châssis et sont à deux côtés pour loger de 2 à 4 étudiants. Deux types de panneau sont disponibles, comme expliqué ci-après, à utiliser avec le kit résidentiel et industriel.

Alimentation

Cette unité aussi a deux côtés et fournit les sources de puissance nécessaires pour essayer et faire fonctionner les circuits de l'Unité didactique Résidentielle et Industrielle. L'unité peut être alimentée du réseau ou par l'Armoire de Distribution ELECTRON A0250.

Les tensions de sortie sont disponibles sur connecteurs de sécurité de 4mm et sont complètement protégées contre la surcharge, les courts-circuits et les dispersions à la terre par disjoncteurs magnétothermiques et différentiels. L'unité s'active par un interrupteur avec clé.



Réquisits de puissance
Entrée 220/380V, Triphasée, 50Hz (127/220V, 60 Hz disponible sur demande)

Chaque côté de l'unité a les caractéristiques suivantes:

- Sortie triphasée, N, T, 16A
- 2 sorties Shuko 220 V, 10 A
- Sortie 0-12-24 V_{CA} 4 A avec témoin
- Sortie 0-12-24 VCC 4A, non filtrée
- Témoin de secteur
- Témoin de basse tension
- Testeur de continuité avec témoin (un buzzer est optionnel)

Code de commande

A2410 Banc de Travail pour Installations Electriques

Caractéristiques Optionnelles

- A2410 AT Testeur acoustique de circuits
- A2410 DR 1 ou 2 tiroirs avec serrure.
- A2410 CH 1 ou 2 petits armoires avec tiroirs.
- A2410 CA Armoire avec 1 tiroir et 1 étagère.

Unités Optionnelles

- A2420 Panneau pour installations résidentielles (780x860 mm)
- A2430 Panneau pour installations industrielles (780x860 mm)
- A2440 Armoire pour garder les panneaux (jusqu'à 6), fermé, avec 2 ailes fermées avec une clé
- A2421 Jeu de composants pour installations résidentielles
- A2431 Jeu de composants pour installations industrielles

A2410 Information Technique et de Commande		
Modèle	**Etudiants**	**Réquisits de Puissance**
A2410-2	2	220/380V, 3 Ph, 50Hz (*)
A2410-4	4	220/380V, 3 Ph, 50Hz (*)
(*) 230/400 ou 240/415V à spécifier à la commande		

A2421 – KIT DE COMPOSANTS ELECTRIQUES POUR INSTALLATIONS RESIDENTIELLES

L'unité didactique comprend tous les composants typiques utilisés dans les applications domestiques. On peut les monter facilement sur les panneaux décrits au-dessus pour réaliser une grande variété d'exercices, dont quelques uns sont décrits complètement dans le Manuel fourni avec l'unité didactique. (On trouve des méthodes différentes de contrôle de lampes incandescentes et fluorescentes, avec interrupteurs, va-et-vient, relais, temporisateur, systèmes de signalisation et de communication).

Composants:	Qté
· Interrupteur simple allumage	2
· Lampes + prises	2
· Va-et-vient	2
· Permutateur	2
· Bouton-poussoir	3
· Prises monophasées + terre	2
· Relais Interrupteur	1
· Relais Pas à Pas	1
· Temporisateur	1
· Lampe Fluorescente/bobine/starter	1
· Buzzer	1
· Système d'Interphone	1
· Serrure électrique	1
· Manuel d'exercices qui montre et discute exercices typiques et circuits relatifs	

Note: Les types et les quantités conseillés au-dessus sont en gré de satisfaire la grande majorité des réquisits; main on peut offrir des assortiments différents de composants selon la demande du client.



Exemple de Kit de Composants dans sa valise

A2425 - PANNEAU UNIVERSEL POUR INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Ce panneau de travail peut accueillir différentes unités didactiques d'installations électriques basées sur composants standards qui sont fixés sur son dessus au moyen de vis.

Le câblage peut être exécuté, au choix de l'instructeur ou de l'étudiant, sur la face avant, ou sur l'arrière avec le fils enfilés à travers les trous.

Les unités didactiques sont fournies désassemblées pour donner aux étudiants l'occasion d'une formation supplémentaire en simulant un environnement de vie réelle où tous les composants doivent être installés individuellement.

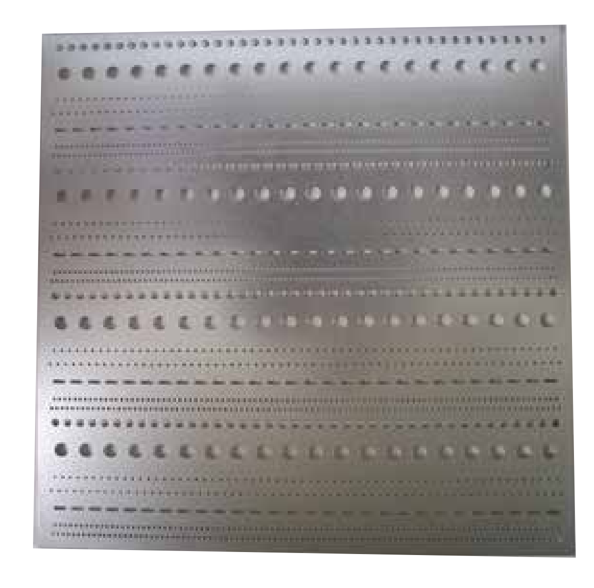
Le panneau est une feuille de métal galvanisé avec plusieurs rangées de trous de diamètres différents pour le rendre le plus flexible possible dans le montage des composants électriques.

Avis Important

Le panneau doit être mis à la terre lors de l'utilisation car il est une feuille de métal conducteur.

Dimensions

- H 860 x L 800mm, 1mm d'épaisseur
- Zone perforée 820 x 760mm:
  . Une rangée de trous 12 mm Ø
  . Une rangée de trous 22 mm Ø
  . Deux rangées de trous 4 mm Ø
  . Une rangée de trous 6 x 20 mm
  . Deux rangées de trous 5 mm Ø
  Les 7 rangées sont répétées 4 fois de haut en bas
- Les bords sont repliés pour permettre leur utilisation couchés sur un banc ou fixés par des charnières
- Les panneaux peuvent être empilés pour le stockage



A2426 - SUPPORT POUR PANNEAU UNIVERSEL A2425

Le support A2426 peut loger deux Panneaux Universels Electron A2425

Le support est stocké plié et doit être ouvert dans un type d'arrangement à X: puis on y peut monter deux panneaux universels A2425, un de chaque côté, pour permettre au moins à deux étudiants de travailler simultanément, un (ou plusieurs) de chaque côté.

Avis Important

Le support doit être électriquement à la terre pendant l'utilisation puisqu'il est fait de métal conducteur.



A2431 – KIT DE COMPOSANTS ELECTRIQUES POUR INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

L'unité didactique comprend tous les composants typiques utilisés dans les applications industrielles. On peut les monter facilement sur les panneaux décrits au-dessus pour réaliser une grande variété d'exercices, dont quelques uns sont décrits et discutés complètement dans le Manuel fourni avec l'unité didactique.

Entre les exercices présentés il y a:

- Circuits de contrôle élémentaires
- Démarreurs direct-on-line, manuels et automatiques.
- Verrouillage électrique
- Commutation de retard de temps.
- Démarreurs Etoile-triangle.
- Inversion de rotation
- Circuits de protection

Les composants compris sont:

· Contacteur Triphasé	4
· Unités contacts auxiliaires (2 NO	
· + 2 NF chaque)	4
· Prise pour lampe et lampe	5
· Relais Thermique	2
· Temporisateur électronique	2
· Bouton-poussoir	3
· Manuel d'exercices qui montre et discute exercices typiques et circuits relatifs	



Le kit peut être utilisé en applications soit monophasées que triphasés.

Note: Les types et les quantités conseillés au-dessus sont en gré de satisfaire la grande majorité des réquisits; mais on peut offrir aussi des configurations différentes selon la demande du client.

A24 FA KIT ALARME INCENDIE

Le kit permet d'assembler un système d'alarme incendie. Plusieurs composants spécifiques sont fournis. Entre eux un détecteur de fumée automatique, un détecteur d'incendie, une unité d'évacuation et un puissant diffuseur sonore. Le kit est complet de tout le matériel pour l'assemblage et d'un mode d'emploi exhaustif.

A24 IA KIT ALARME ANTI-INTRUSION

Le kit permet d'assembler un système d'alarme anti-intrusion. Plusieurs composants spécifiques sont fournis. Entre eux 2 capteurs de déplacement à infrarouges, 2 contacts magnétiques pour détecter l'ouverture d'une porte ou fenêtre, une sirène, un feu clignotant. Le kit est complet de tout le matériel pour l'assemblage et d'un mode d'emploi exhaustif.

A2460 – KIT POUR LE CABLAGE EN SURFACE

Le kit a le but de développer l'habilité à couper, plier et positionner fils et câbles montés en surface, en réalisant des circuits à partir d'un panneau avec un fusible jusqu'à sorties monophasées et triphasées, interrupteurs, contrôleurs, etc.

It est projeté pour être utilisé avec les Unités didactiques pour Installations Résidentielles ou Industrielles, A2421 et A2431, et pour être installé sur les panneaux décrits au-dessus
Le kit se compose de:

- Câbles: 5 x 1,5 mm^2 - 25 m,
  4 x 1,5 mm^2 - 100 m
- Clips: 150 pièces
- Vis à bois: 1 boîte (100pcs environ)
- Joints de câbles: 20 pièces
- Panneau pour porte-fusibles (1 pièce)
- Porte-fusibles avec 12 fusibles 10 A

Note: Les types et les quantités conseillés au-dessus sont en gré de satisfaire la grande majorité des réquisits; mais on peut offrir des quantités différentes selon la demande du client.

A2461– KIT POUR CABLAGE SUR CONDUITE

Le kit a le but de fournir tout ce qui est nécessaire pour s'exercer au câblage de circuits électriques sur conduites isolées.

It est projeté pour être utilisé avec les Unités didactiques pour Installations Résidentielles ou Industrielles, A24 M100 et A24 M200, et pour être installé dur les panneaux décrits au-dessus.

Le kit contient:

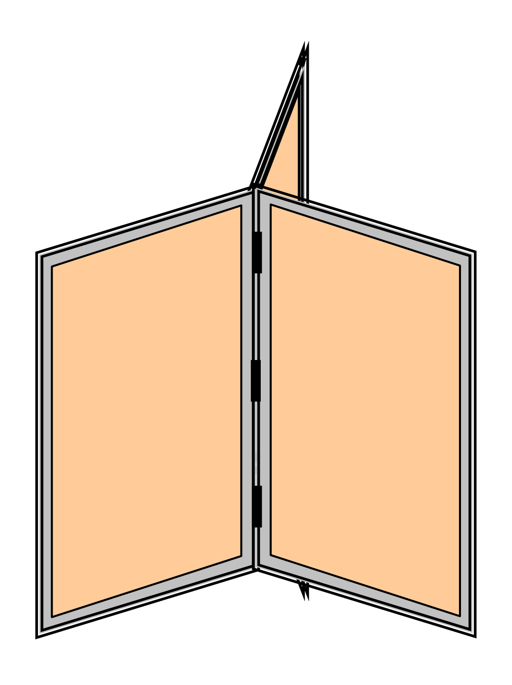
- 10 mètres de tube en PVC, diamètre 15 mm environ
- joints pour tubes en PVC, diamètre 15 mm, 10 pièces
- Coudes à 90 degrés, 5 pièces
- câbles des types suivants:
  2 x 0,7 mm^2, 10 m,
  3 x 1,5 mm^2, 20m
  1 x 1,5 mm^2 (j/v), 100m
  1 x 1,5 mm^2 (bleu), 100m
  1 x 1,5 mm^2 (noir), 100m
  1 x 1,5 mm^2 (blanc), 100m
- Joints de câbles: 25 pièces
- Fiche secteur (1ph + N + T)
- Boîtes de distribution, 5 pièces

Note: Les types et les quantités conseillés au-dessus sont en gré de satisfaire la grande majorité des réquisits; main on peut offrir des quantités différentes selon la demande du client.

A2465- PANNEAUX PLIANTS

L'unité se compose de trois panneaux sur un châssis métallique, chacun de dimensions 1000 x 2000 mm, épaisseur 16 mm environ, avec robustes charnières centrales. Le châssis est autoporteur et peut être plié pour le stockage.

L'unité peut être utilisée pour réaliser des installations soit résidentielles qu'industrielles.



A2470 – JEU D’OUTILS POUR INSTRUCTEUR

Ce jeu d’outils contient les outils qui sont normalement nécessaires dans un Laboratoire Electrique.

Sur demande on peut offrir des outils additionnels et un assortiment différent.

Content:

- 11 clés en tube
- 1 extension 100 mm
- 1 charnière
- 1 levier avec tête glissante 115 mm
- 1 levier à cliquet 100 mm
- poignée en plastique pour clés en tube
- 12 clés 4 à 13 mm
- 4 clés doubles ouvertes 14 à 24 mm
- 9 clés hexagonales 2 à 10 mm
- 4 tournevis isolés 3.5 à 6.5 mm
- 6 tournevis cruciformes
- 3 tournevis plats
- 1 pince universelle isolée 180 mm
- 1 cutter isolé 180 mm
- 1 pince demi-ronde isolée 180 mm
- 1 pince à dénuder isolée
- 1 pince à becs plats isolée 180 mm
- 1 pince réglable 250 mm
- 1 clé à molette 250 mm
- 1 ciseau isolé
- 1 couteau d’électricien
- 1 scie à métaux avec 10 lames
- 1 burin
- 1 mètre à ruban 2 m
- 1 pointe à tracer
- 1 tournevis chercheur de phase
- 1 marteau 100 g
- 1 marteau 300 g
- 3 ciseaux 175, 200 et 250 mm
- 2 poinçons 2 et 4 mm
- 1 poinçon “automatique”
- 1 fer à souder avec 3 accessoires
- 1 valise



Jeu d’outils dans sa valise

A2471 – JEU D'OUTILS POUR ETUDIANT

Ce jeu d'outils contient les outils qui sont normalement nécessaires dans un Laboratoire Electrique.

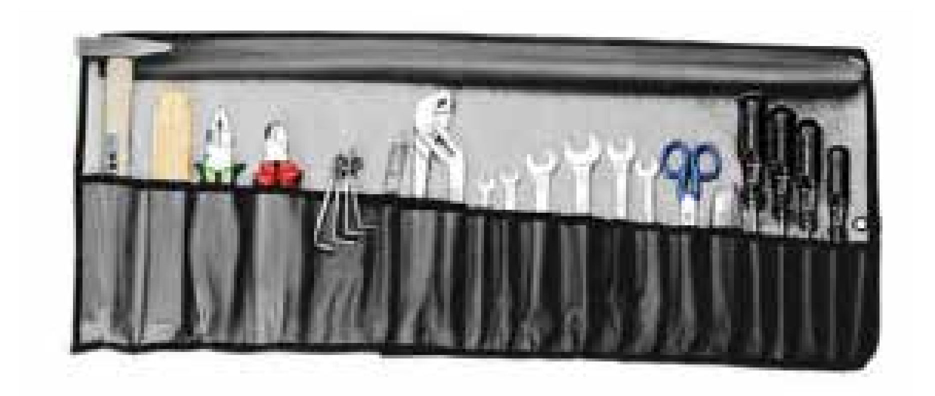
Sur demande on peut offrir des outils additionnels et un assortiment différent.

Code de commande

A2471 Jeu d'Outils pour Etudiant

Contenu:

- 6 clés doubles ouvertes 6 à 17mm
- 7 clés en tube 2 à 8mm
- 1 pince universelle
- 1 pince réglable
- 1 cutter
- ciseaux
- 5 tournevis
- 1 marteau
- 1 couteau
- 1 double mètre
- 1 bourse pliante



A2480 - KIT POUR LE POINCONNAGE MANUEL

Ce kit (code usine 760GN) contient un pistolet hydraulique et des accessoires pour poinçonner des trous ronds en feuilles plastiques et métalliques, à utiliser pour réaliser différents types de travaux comme tableaux de bornes et panneaux électriques.

Avant de poinçonner, on doit percer un trou à utiliser comme guide pour le positionnement.

On peut poinçonner des feuilles en acier d'épaisseur jusqu'à 3mm.

Complet de valise.

Caractéristiques Techniques

- Epaisseur maximum des feuilles en acier: 3 mm
- Force: 50 kN
- Poids: 2.4 Kg
- Longueur: 340mm
- En acier trempé, avec poignées ergonomiques

Composants

- Pompe à huile manuelle
- Poinçons Ronds et Matrices Æ15.2 – 18.6 - 20.4 – 22.5 – 28.3 et 30.5 mm
- 2 pivots porte poinçons
- Valise

Poinçons carrés sont disponibles sur demande.

Code de commande

A2480 Kit pour le poinçonnage manuel



A25 – PANNEAUX DE TRAVAIL POUR UNITES DIDACTIQUES D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Ce panneau de travail est fabriqué en pratique matériel non conducteur et peut loger différentes unités didactiques d'installations électriques, fondées sur composants standard qui sont fixés en usine à l'aide de vis.

Deux versions de chaque unité didactique sont disponibles: avec ou sans câblage (la version standard est non câblée).

Le câblage aussi, dans les deux versions, peut être exécuté, au choix de l'usager, sur la surface avant du panneau ou sur la surface arrière. Dans ce dernier cas, on doit percer des trous à travers le panneau pour créer le passage pour le fils.

Les unités didactiques, sauf autrement spécifié, sont fournies désassemblées, pour donner aux étudiants une opportunité additionnelle de formation en simulant une condition de travail réelle où l'on doit installer tous les composants individuellement.

L'image ci-dessous montre un exemple de panneau câblé sur la surface arrière avec un système d'alarme anti-intrusion qui comprend (de gauche à droite, de haut en bas):

. Station de Contrôle du Système
. Capteur Infrarouge
. Sirène
. Numéroteur Téléphonique
. Deux Capteurs à Contact Magnétique
. Télécommande

Tables, chariot et autres accessoires sont disponibles en option



A25-C.A. UNITE CONTROLE D'ACCES RESIDENTIEL
Permet de câbler et programmer l'accès à une salle. Les portes de la salle sont équipées avec dispositifs électroniques qui permettent l'accès seulement à personnes autorisées par serrures à carte ou codes numériques.

A25-FA UNITE ALARME INCENDIE
L'unité permet d'assembler un système d'alarme incendie en utilisant un détecteur d'incendie à ionisation, un détecteur d'incendie thermique et un détecteur de fumée. La détection du feu active une électrovalve.

A25-FC UNITE CONTROLE INONDATION
L'unité permet d'assembler un contrôle d'inondation par un détecteur d'inondation avec sonde. Le contrôle active une électrovalve. L'indication de l'alarme est visuelle (témoin) et acoustique (buzzer). Une sirène est comprise aussi.

A25-HA UNITE DIDACTIQUE D'AUTOMA-TISATION RESIDENTIELLE
Comprend beaucoup de fonctions pour automatisation domestique: Télécommande des alarmes, contrôle automatique de l'éclairage selon la lumière externe si la maison est occupée, activation du chauffage et fermeture des jalousies si la température externe est inférieure à une valeur prédéter-minée, et beaucoup d'autres fonctions.

A25-IC UNITE D'ALARME ANTI-INTRUSION
L'unité permet de programmer et câbler un système d'alarme contrôlant trois salles. Différents types de capteurs sont fournis, infrarouge et magnétique. Les capteurs détectent l'ouverture d'une fenêtre et activent les alarmes (une sirène et un feu clignotant).

A25-IW UNITE ANTI-INTRUSION SANS FIL
L'unité permet d'assembler un détecteur d'intrusion sans fil en utilisant une communication à radiofréquence. Un système d'alarme est activé. L'indication de l'alarme est visuelle et acoustique.

A25-LC UNITE DIDACTIQUE DE CONTROLE D'ECLAIRAGE RESIDENTIEL
Permet de câbler et programmer l'allumage de lampes incandescentes et fluorescentes. Des variateurs sont compris. La luminosité des lampes peut être réglée automatiquement à l'aide d'une cellule photo-électrique.

A25-PC UNITE DIDACTIQUE DE CONSOMMATION D'ENERGIE
Un watt-heuremètre montre la consommation instantanée et dans le temps. Circuits d'éclairage fluorescents et incandescents, protégés par disjoncteurs. Circuits de chauffage avec convecteurs et radiateur.

A25-PD UNITE DISTRIBUTION DE PUISSANCE
Ce panneau de distribution fournit jusqu'à 12 sorties triphasées plus neutre et est particulièrement utile en laboratoires d'écoles, ateliers et lieux de travail similaires.

A25-RC UNITE DIDACTIQUE D'AUTOMATISA-TION DOMESTIQUE A DISTANCE
Comprend les principales fonctions d'automatisation domestique: chauffage, éclairage de salles différentes, contrôle de stores, appareil hi-fi, contrôle du téléphone.

A25-SC UNITE ECLAIRAGE DE SECURITE
L'unité permet de câbler un système d'éclairage de sécurité. Un système d'éclairage anti-panic est fourni aussi, qui peut être contrôlé par une unité de communication. Un contrôle d'hors service manuel est présent.

A25-VC UNITE CONTROLE D'ACCES VIDEO
L'unité permet de câbler un système de contrôle d'accès à un bâtiment avec contrôle vidéo et communication par l'interphone. Trois interphones et un vidéophone connectés à l'unité externe où à une camera, un haut-parleur et un clavier sont fournis.



A25 RW - MODULE ETUDE DE CABLAGE RESIDENTIEL

L'unité didactique est conçue pour apprendre le câblage électrique résidentiel en montrant une typique disposition d'appartement sur un tableau en bois, ses réquisits électriques sur un schéma et en fournissant un jeu de composants pour la réalisation.

L'étudiant doit comprendre la disposition de l'appartement et le schéma électrique, choisir les composants nécessaires, les fixer en position correcte sur le panneau, les connecter et démontrer les circuits résultants.

Des composants électrique standard sont compris (la liste est ci-dessous): ils sont fixés au panneau par des vis et le câblage peut être fait, au choix de l'usager, sur la surface avant du panneau ou sur la surface arrière. Dans ce dernier cas, on doit percer des trous à travers le panneau pour créer le passage pour les fils.

A la fin de la session on peut enlever les composants du panneau et les stocker pour futures sessions d'exercices.

L'utilisateur peut concevoir différentes dispositions électriques de l'appartement et différents schémas électriques pour enrichir la série d'exercices et satisfaire autres nécessités de formation.

Deux panneaux sont fournis, de dimension 800 x 860 mm environ.

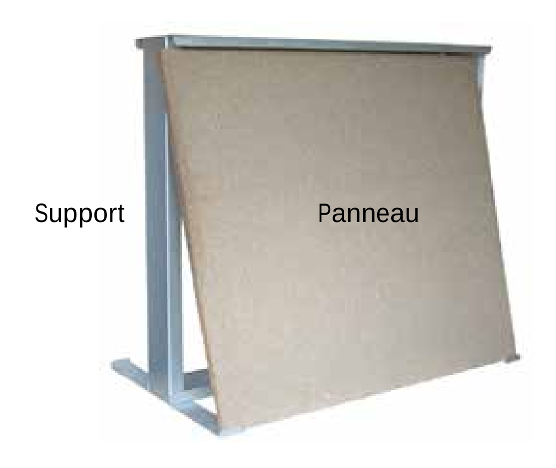
Composants Electriques — **Q.té**

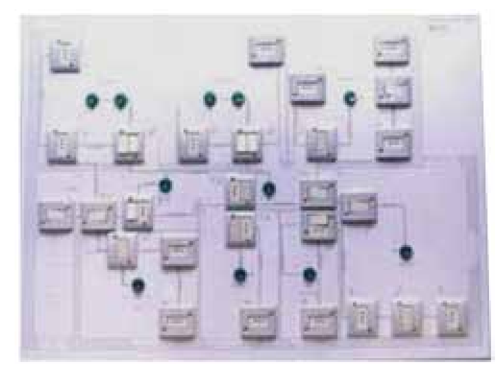
-	Analyseur de puissance	1
-	Transformateur réducteur	1
-	Protection Magnétothermique	1
-	Protection Différentielle	1
-	Prises monophasées + terre	10
-	Commutateurs unipolaires	9
-	Commutateurs un pôle, deux voies	5
-	Inverseurs	2
-	Boutons poussoirs	3

Le panneau peut être monté sur un support qui permet de régler l'inclination pour faciliter le travail et la démonstration

Codes de commande

A25 RW	Unité didactique de Câblage Résidentiel
A25S	Support





Panneau avec réalisation typique

Composants Electriques — **Q.té**

-	Buzzer	1
-	Lampes et prises	10
-	Fils (2 fils + terre)	100 m
-	Tuyau en PVC	50 m
-	Relais	1
-	Panneau	1
-	Manuel qui montre typiques exercices et schémas relatifs	